13 **a** X = het aantal keer zes ogen.
X is binomiaal verdeeld met $n = 10$ en $p = \frac{1}{6}$.
$P(X > 2) = 1 - P(X \leq 2) = 1 - \text{binomcdf}\left(10, \frac{1}{6}, 2\right) \approx 0{,}225$

b X = het aantal keer meer dan 9 ogen.
X is binomiaal verdeeld met $n = 12$ en $p = P(\text{meer dan 9 ogen}) = \frac{6}{36} = \frac{1}{6}$.
$P(X \geq 4) = 1 - P(X \leq 3) = 1 - \text{binomcdf}\left(12, \frac{1}{6}, 3\right) \approx 0{,}125$

SOM

6	7	8	9	10	11	12
5	6	7	8	9	10	11
4	5	6	7	8	9	10
3	4	5	6	7	8	9
2	3	4	5	6	7	8
1	2	3	4	5	6	7
	1	2	3	4	5	6

c hoogstens 5 ogen, dus 3, 4 of 5
3 ogen 111
4 ogen 112, 121, 211
5 ogen 113, 131, 311, 122, 212, 221
$P = P(\text{hoogstens 5 ogen}) = \frac{10}{216} = \frac{5}{108}$
X = het aantal keer hoogstens 5 ogen.
X is binomiaal verdeeld met $n = 20$ en $p = \frac{5}{108}$.
$P(X \leq 2) = \text{binomcdf}\left(20, \frac{5}{108}, 2\right) \approx 0{,}937$

d X = het aantal keer één oog.
X is binomiaal verdeeld met onbekende n en $p = \frac{1}{6}$.
Voor welke n is $P(X \geq 3) > 0{,}95$ ofwel voor welke n is $1 - P(X \leq 2) > 0{,}95$?

© Noordhoff Uitgevers bv

Voer in $y_1 = 1 - \text{binomcdf}\left(x, \frac{1}{6}, 2\right)$ (TI) of $y_1 = 1 - \text{BinomialCD}\left(2, x, \frac{1}{6}\right)$ (Casio)
en maak een tabel.
Je leest af voor $n = 35$ is $1 - P(X \leq 2) \approx 0{,}9462$
voor $n = 36$ is $1 - P(X \leq 2) \approx 0{,}9529$.
Je moet dus minstens 36 keer gooien.

e $P(\text{minstens één 6}) = 1 - P(\text{geen zes}) = 1 - \left(\frac{5}{6}\right)^2 = \frac{11}{36}$

$P(\text{vier keer gooien}) = \left(\frac{25}{36}\right)^3 \cdot \frac{11}{36} \approx 0{,}102$

Bladzijde 235

14 **a** X = het aantal reizen dat niet wordt geannuleerd.
X is biniomiaal verdeeld met $n = 1350$ en $p = 0{,}92$.
$P(X \leq 1250) = \text{binomcdf}(1350, 0.92, 1250) \approx 0{,}802$
De gevraagde kans is 0,802.

b $E(\text{aantal annuleringen}) = 1300 \cdot 0{,}08 = 104$
$\sigma = \sqrt{1300 \cdot 0{,}08 \cdot 0{,}92} \approx 9{,}8$
$104 - 9{,}8 = 94{,}2$ en $104 + 9{,}8 = 113{,}8$
X = het aantal annuleringen.
X is binomiaal verdeeld met $n = 1300$ en $p = 0{,}08$.
$P(94{,}2 < X < 113{,}8) = P(95 \leq X \leq 113) = P(X \leq 113) - P(X \leq 94) =$
$\text{binomcdf}(1300, 0.08, 113) - \text{binomcdf}(1300, 0.08, 94) \approx 0{,}669$

c Stel men verkoopt maximaal n reizen.
Voor welke n is $P(X \leq 1250) \geq 0{,}95$?
Voer in $y_1 = \text{binomcdf}(x, 0.92, 1250)$ (TI) of $y_1 = \text{BinomialCD}(1250, x, 0.92)$ (Casio)
en maak een tabel.
Je leest af voor $n = 1341$ is $P(X \leq 1250) \approx 0{,}957$
voor $n = 1342$ is $P(X \leq 1250) \approx 0{,}947$.
Dus maximaal 1341 reizen verkopen.

15 **a** $P(\text{twee van de drie}) = \dfrac{\binom{3}{2} \cdot \binom{77}{18}}{\binom{80}{20}} \approx 0{,}13875 \approx 0{,}139$

b $P(\text{drie van de drie}) = \dfrac{\binom{3}{3} \cdot \binom{77}{17}}{\binom{80}{20}} \approx 0{,}013875$

$P(\text{geen prijs}) \approx 1 - 0{,}13875 - 0{,}013875 \approx 0{,}847$
W = uitbetaling – 1

w	−1	0	42
$P(W = w)$	0,847	0,139	0,014

$E(W) = -1 \cdot 0{,}847 + 0 \cdot 0{,}139 + 42 \cdot 0{,}014 \approx -0{,}26$
De verwachtingswaarde van de winst is −26 dollarcent per spel.
Voer in lijst 1 = {−1, 0, 42} en lijst 2 = {0.847, 0.139, 0.014}.
1 Var-Stats (TI) of 1VAR (Casio) geeft de standaardafwijking € 5,05.

c $P(\text{twee van de twee}) = \dfrac{\binom{2}{2} \cdot \binom{78}{18}}{\binom{80}{20}} \approx 0{,}060$

$P(\text{geen prijs}) \approx 1 - 0{,}060 = 0{,}940$

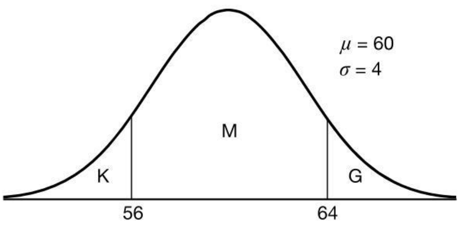
w	−1	11
$P(W = w)$	0,940	0,060

$E(W) = -1 \cdot 0{,}940 + 11 \cdot 0{,}060 \approx -0{,}28$
De verwachtingswaarde van de winst is −28 dollarcent per spel.

© Noordhoff Uitgevers bv

Bladzijde 236

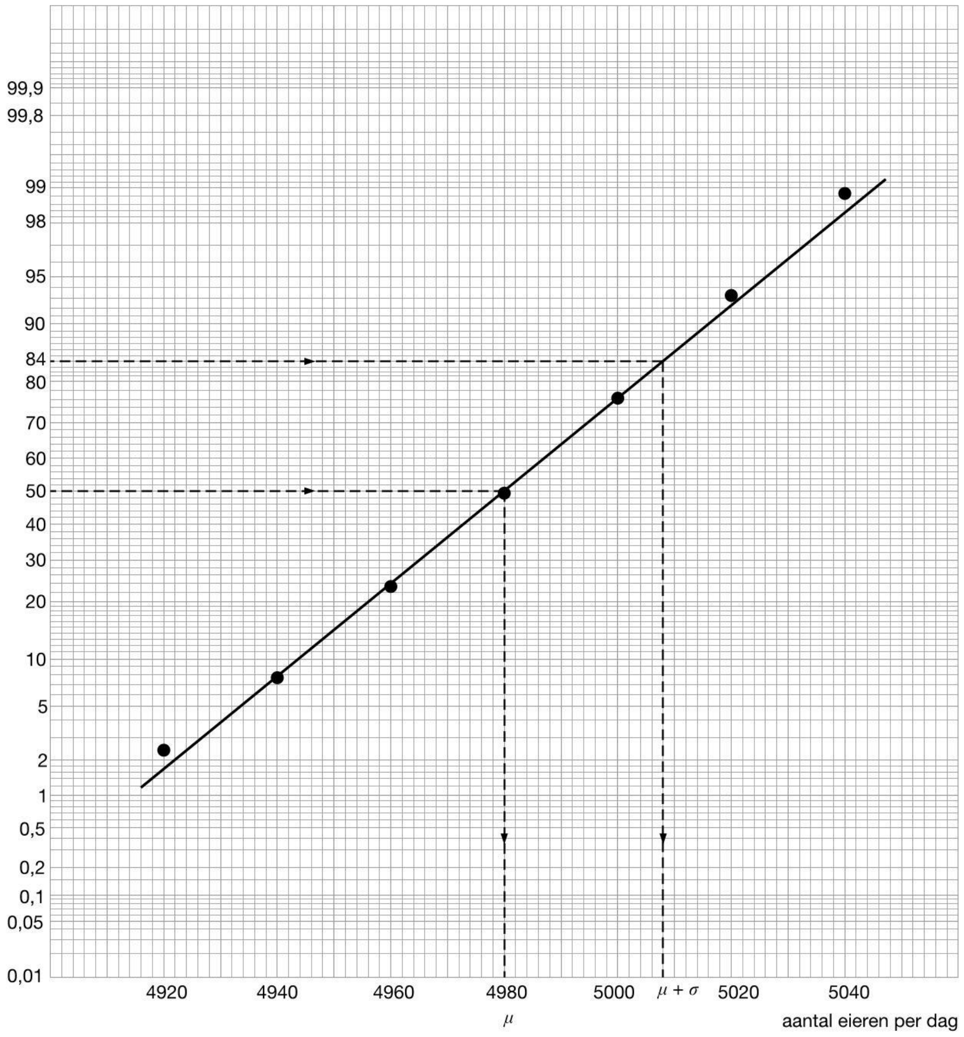
16 **a** Tot de klasse K behoren naar verwachting
$5000 \cdot \text{normalcdf}(-10^{99}, 56, 60, 4) \approx 793$ eieren.
Tot de klasse M behoren naar verwachting
$5000 \cdot \text{normalcdf}(56, 64, 60, 4) \approx 3414$ eieren.



b In klasse G zitten naar verwachting 793 eieren.
De verwachte opbrengst is $793 \cdot 0{,}09 + 3414 \cdot 0{,}10 + 793 \cdot 0{,}11 = 500$ euro.
De kosten zijn $300 + 5000 \cdot 0{,}015 = 375$ euro.
De verwachte winst is $500 - 375 = 125$ euro.

c

klasse	frequentie	cum. freq.	rel. cum. freq. (%)
4900 − 4919	2	2	2,2
4920 − 4939	5	7	7,8
4940 − 4959	14	21	23,3
4960 − 4979	23	44	48,9
4980 − 4999	25	69	76,7
5000 − 5019	15	84	93,3
5020 − 5039	5	89	98,9
5040 − 5059	1	90	100



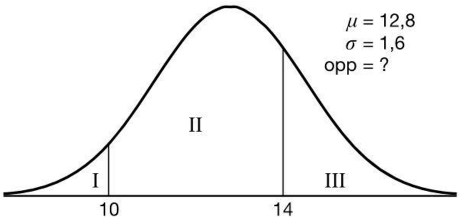
De punten liggen bij benadering op een rechte lijn, dus een normale benadering is toegestaan.

d Lees af uit de figuur: $\mu = 4980$ en $\mu + \sigma = 5008$, dus $\sigma = 5008 - 4980 = 28$.

© Noordhoff Uitgevers bv

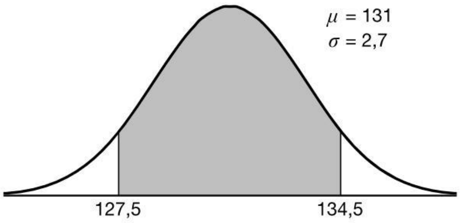
17 **a** opp I = normalcdf(-10^{99}, 10, 12.8, 1.6) $\approx$ 0,040
opp II = normalcdf(10, 14, 12.8, 1.6) $\approx$ 0,733
opp III = normalcdf(14, 10^{99}, 12.8, 1.6) $\approx$ 0,227
Dus achtereenvolgens 4,0%, 73,3% en 22,7%.

b Links van de grens a zit opp = 0,040 + 0,5 · 0,733 = 0,4065.
Dus a = invNorm(0.4065, 12.8, 1.6) $\approx$ 12,4.
De grens zit bij 12,4 cm.

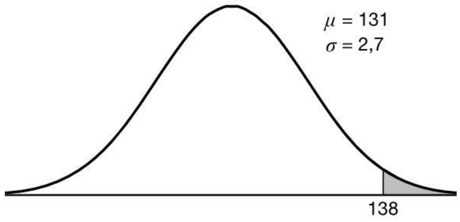


Bladzijde 237

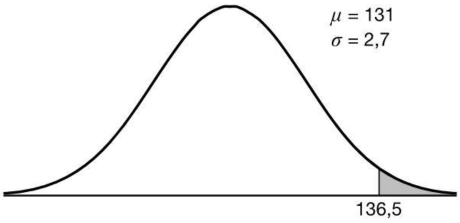
18 **a** opp = normalcdf(127.5, 134.5, 131, 2.7) $\approx$ 0,805
Van 80,5%.



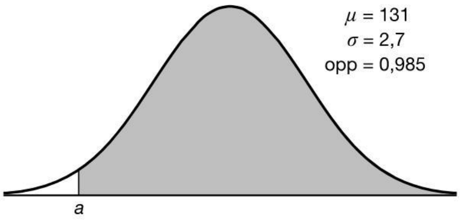
b P(meer dan 138 °Oe) = normalcdf(138, 10^{99}, 131, 2.7) = 0,004…
P(minstens één) = 1 – P(geen) = 1 – $(1 - 0{,}004\ldots)^5 \approx$ 0,024



c opp = normalcdf(136.5, 10^{99}, 131, 2.7) $\approx$ 0,021
2,1% heeft een suikergehalte groter dan 136,5 °Oe,
dus de druif met een suikergehalte van 136,5 °Oe behoort niet tot de twee procent druiven met het hoogste suikergehalte.

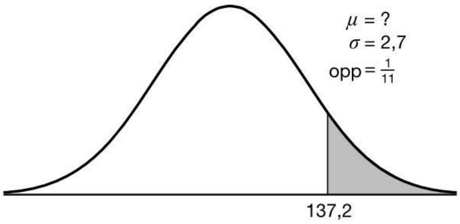


d a = invNorm (0,015, 131, 2.7) $\approx$ 125,14.
Deze ondergrens is 125,14 °Oe of meer.

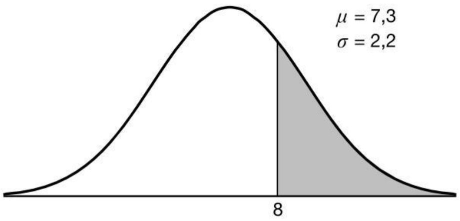


e normalcdf(137.2, 10^{99}, μ, 2.7) = $\frac{1}{11}$

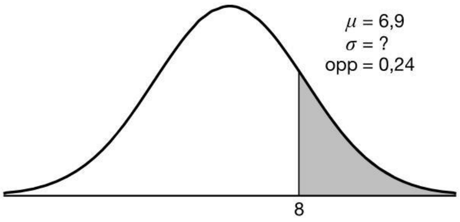
Voer in y_1 = normalcdf(137.2, 10^{99}, x, 2.7) (TI)
of y_1 = NormCD(137.2, 10^{99}, 2.7, x) (Casio) en $y_2 = \frac{1}{11}$.
Intersect geeft $x \approx$ 133,595.
Dus gemiddeld 133,6 °Oe.



19 **a** X = het aantal bollen met een vetpercentage van meer dan 8%.
X is binomiaal verdeeld met n = 10 en
p = normalcdf(8, 10^{99}, 7.3, 2.2) = 0,375…
$P(X > 4) = 1 - P(X \leq 4)$ = 1 – binomcdf(10, 0.375…, 4) $\approx$ 0,306

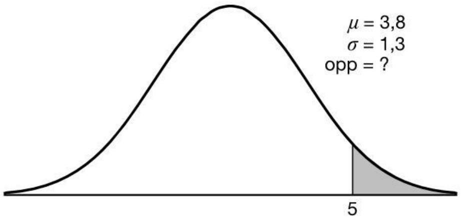


b $\frac{12}{50}$ = 0,24
normalcdf(8, 10^{99}, 6.9, σ) = 0,24
Voer in y_1 = normalcdf(8, 10^{99}, 6.9, x) (TI)
of y_1 = NormCD(8, 10^{99}, x, 6.9) (Casio) en y_2 = 0,24.
Intersect geeft $x \approx$ 1,557.
De standaardafwijking is 1,6%.

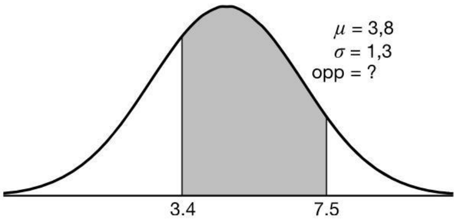


Bladzijde 238

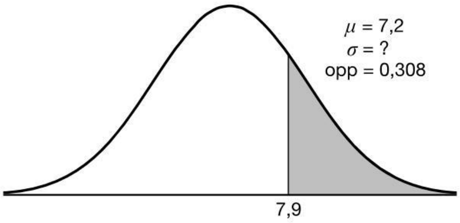
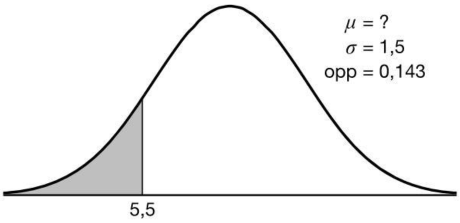
20 **a** opp = normalcdf(5, 10^{99}, 3.8, 1.3) = 0,177…
Dus 0,177… · 24 · 365 ≈ 1559 uur.



b opp = normalcdf(3.4, 7.5, 3.8, 1.3) = 0,618…
Dus 0,618… · 24 · 365 ≈ 5420 uur.



c normalcdf(7.9, 10^{99}, 7.2, σ) = 0,308
Voer in y_1 = normalcdf(7.9, 10^{99}, 7.2, x) (TI) of
y_1 = NormCD(7.9, 10^{99}, x, 7.2) (Casio) en y_2 = 0,308.
Intersect geeft $x \approx 1{,}4$, dus $\sigma \approx 1{,}4$ m/s.



d normalcdf(-10^{99}, 5.5, μ, 1.5) = 0,143
Voer in y_1 = normalcdf(-10^{99}, 5.5, x, 1.5) (TI) of
y_1 = NormCD(-10^{99}, 5.5, 1.5, x) (Casio) en y_2 = 0,143.
Intersect geeft $x \approx 7{,}1$, dus $\mu \approx 7{,}1$ m/s.